

PRODUKTIVITAS BUDIDAYA UDANG VANAME (*Litopenaeus vannamei*) SUPER INTENSIF DI BAK TERPAL BUNДАР DENGAN PADAT TEBAR BERBEDA

Productivity of Super Intensive Vaname Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) Cultivation in Round Tarpacal Bats with Different Stocking Density

Dzikri Wahyudi¹, Anggoro Prihutomo², Alis Mukhlis^{3*}

1 Politeknik Kelautan dan Perikanan Karawang, Jl. Lingkar Luar Tanjungpura, Karangpawitan, Karawang Barat, Kabupaten Karawang, Jawa Barat 41315

2 Balai Layanan Usaha Produksi Perikanan Budidaya Karawang, Dusun Sukajadi, Kec. Cilebar, Karawang, Jawa Barat 41353

3 Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram, Jl. Pendidikan 37 Mataram 83125

*Korespondensi email : alismukhlis@unram.ac.id

(Received 23 November 2022; Accepted 22 Desember 2022)

ABSTRAK

Tren permintaan pasar terhadap udang vaname saat ini terus meningkat, namun permasalahan serangan patogen dan lingkungan yang buruk menyebabkan terjadinya kegagalan produksi udang vaname. Permasalahan ini perlu diimbangi dengan teknologi yang mampu mengatasi permasalahan yang ada. Salah satu yang dapat dilakukan adalah penggunaan bak terpal sebagai sarana budidaya yang dapat dilakukan secara intensif, efisien, dan dapat meminimalisasi penggunaan lahan dan sumberdaya, serta penerapan biosekuriti yang baik. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui produktivitas budidaya udang vaname super intensif di bak terpal bundar berkapasitas 28 m³ dengan padat tebar 300 ekor/m³ dan 400 ekor/m³ yang dipadukan dengan panen parsial. Masing-masing padat tebar diulang sebanyak 6 kali. Pemeliharaan dilakukan selama 110 hari dimana panen parsial dilakukan pada hari ke-66 dan hari ke-80. Parameter yang diuji meliputi sintasan, laju pertumbuhan spesifik harian, produktivitas budidaya udang dan FCR. Hasil penelitian menunjukkan bahwa padat tebar yang diuji tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada sintasan ($p > 0,05$), namun berbeda nyata pada laju pertumbuhan spesifik harian, produktivitas budidaya udang dan FCR ($p < 0,05$). Penerapan budidaya udang vaname super intensif dengan padat tebar 400 ekor/m³ mampu meningkatkan produksi sebesar 18,47% dibandingkan dengan padat tebar 300 ekor/m³, dengan nilai rata-rata sintasan sebesar 89,72%, produktivitas sebesar 5,58 kg/m³, dan FCR sebesar 1,48. Padat tebar 400 ekor/m³ dapat direkomendasikan untuk diterapkan pada budidaya udang vaname dan kajian produksi budidaya udang vaname dengan padat tebar di atas 400 ekor/m³ perlu dilakukan.

Kata kunci: bak terpal, padat tebar, super intensif, vaname.

ABSTRACT

The market demand trend for vannamei shrimp is increasing, but the problem of pathogen attacks and a bad environment causes the failure of vannamei shrimp production. This problem needs to be balanced with technology that can overcome existing problems. One thing that can be done is using tarpaulin tubs as a means of cultivation which can be carried out intensively and efficiently and minimize land and resource use, as well as exemplary biosecurity implementation. This study aimed to determine the productivity of super-intensive vannamei shrimp culture in circular tarpaulin tanks with a capacity of 28 m³ with a stocking density of 300 individuals/m³ and 400 individuals/m³ combined with partial harvests. Each stocking density was repeated 6 times. Maintenance was carried out for 110 days, where partial harvest was carried out on the 66th and 80th days. Parameters tested included survival, specific daily growth rate, shrimp farming productivity, and FCR. The results showed that the tested stocking densities had no significantly different effect on survival ($p > 0.05$) but wildly different daily specific growth rates, shrimp culture productivity, and FCR ($p < 0.05$). The application of super-intensive vannamei shrimp cultivation with a stocking density of 400 individuals/m³ was able to increase production by 18.47% compared to a stocking density of 300 individuals/m³, with an average survival rate of 89.72%, the productivity of 5.58 kg/m³, and FCR of 1.48. It is recommended that a stocking density of 400 individuals/m³ be applied to vannamei shrimp culture, and a study on the production of vannamei shrimp culture with a stocking density of over 400 individuals/m³ needs to be carried out.

Keywords: tarpaulin tub, stocking density, super intensive, vaname.

PENDAHULUAN

Udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) merupakan jenis krustasea yang paling banyak dibudidayakan dan diproduksi di seluruh dunia. Produksi udang vaname dunia terus mengalami peningkatan setiap tahun. Pada tahun 2018 produksi udang vanamei dunia mencapai 4.966.2 juta ton (FAO, 2020a). Indonesia bersama negara-negara di Asia Tenggara merupakan produsen udang hasil budidaya terbesar di dunia (Anderson *et al.*, 2017).

Tren produksi budidaya udang vaname dunia yang terus meningkat, tidak berarti tanpa adanya kendala apapun. Adanya permasalahan serangan patogen penyebab penyakit pada udang menjadi faktor terbesar penyebab kegagalan budidaya udang vaname (Anderson *et al.*, 2017). Menurut Walker dan Mohan (2009), beberapa penyakit yang dilaporkan menyerang udang antara lain GAV (*gill-associated virus*), IHNV (*infectious hypodermal and haematopoietic necrosis virus*), IMNV (*infectious myonecrosis virus*), MBV (*monodon baculovirus*), MSGS (*monodon slow growth syndrome*), TSV (*Taura syndrome virus*), WSSV (*white spot syndrome virus*), YHV (*yellow head virus*). Selain itu, jenis penyakit lain yang tengah merebak dalam budidaya udang vaname adalah EMS (*early mortality syndrome*) (Cornejo-granados *et al.*, 2017; Hong *et al.*, 2016; Songsangjinda dan Jare, 2016), dan AHPND (*acute hepatopancreatic necrosis disease*) (Izarman, 2020).

Tantangan lain dalam budidaya udang selain penyakit adalah terkait manajemen lingkungan (Anderson *et al.*, 2017). Budidaya udang memberikan dampak terhadap lingkungan dan terhadap perubahan lingkungan budidaya. Kondisi ini juga menjadi penyebab terjadinya kerugian ekonomi bagi pembudidaya udang (Phillips, 1994). Masalah terkait kualitas air akibat buangan air hasil budidaya udang berdampak akut terhadap budidaya udang itu sendiri

(Portley, 2016). Hal ini karena terdapat interaksi yang kuat antara lingkungan terhadap kegiatan budidaya. Interaksi tersebut meliputi terjadinya *self-pollution* dan penularan penyakit di mana sering terjadi pada budidaya sistem intensif (FAO, 2000b).

Permasalahan yang selalu muncul dalam budidaya udang perlu diimbangi teknologi yang mampu menjawab atau mengatasi permasalahan yang selalu muncul. Berdasarkan hal tersebut maka diperlukan teknologi yang sangat dinamis untuk menjawab tantangan yang ada. Teknologi yang perlu dikembangkan adalah teknologi yang mengarah pada budidaya udang berkelanjutan yaitu teknologi yang lebih mengedepankan pada intensifikasi, efisiensi, minimasi penggunaan lahan dan sumberdaya, biosecurity (Rubel et al., 2019).

Penggunaan bak terpal bundar dalam kegiatan budidaya udang dapat menjadi solusi untuk mewujudkan empat komponen di atas. Bak terpal memiliki ukuran yang relatif kecil dibandingkan tambak. Dengan bak terpal maka kebutuhan untuk penggantian air tercukupi, pembersihan dasar bak dapat dilakukan dengan mudah, dan kontrol biosecurity dapat diterapkan dengan baik. Di sisi lain, dengan kapasitas bak yang terbatas maka peningkatan produktivitas budidaya perlu dioptimalkan seperti dengan meningkatkan padat tebar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui produktivitas budidaya udang vaname super intensif di bak terpal bundar berkapasitas 28 m³ dengan padat tebar berbeda yaitu 300 ekor/m³ dan 400 ekor/m³ yang dipadukan dengan panen parsial. Target produktivitas yang ingin dicapai adalah > 3 kg/m³ dengan size panen akhir 50 ekor/kg.

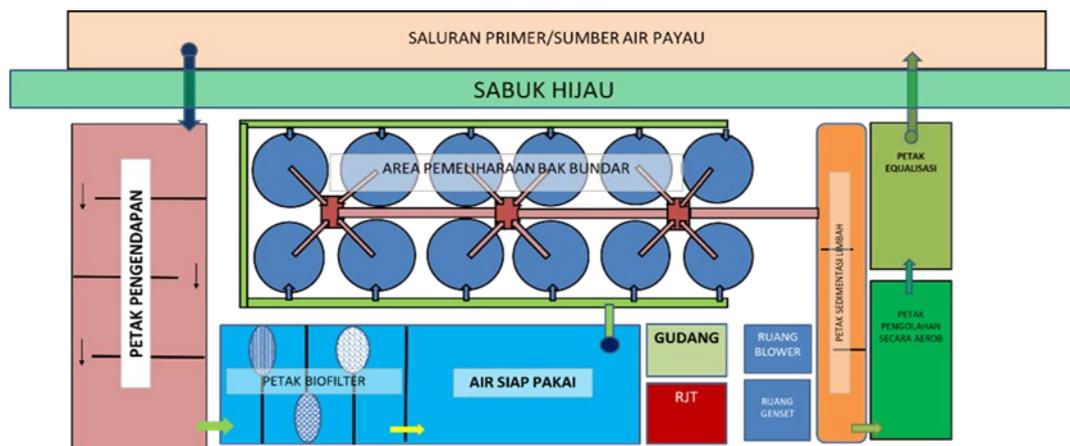
METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan selama empat bulan dari bulan November 2020 sampai Februari 2021 di kawasan budidaya udang bak terpal bundar BLUPPB Karawang, Dusun Sukajadi, Pusakajaya Utara, Kec. Cilebar, Karawang, Jawa Barat.

Rancangan Penelitian

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap terdiri atas dua perlakuan yaitu padat tebar 300 ekor/m³ (A) dan 400 ekor/m³ (B). Masing-masing perlakuan diulang sebanyak enam kali. Sebanyak 12 unit bak terpal plastik berbentuk bundar berdiameter 6 m sebagai wadah percobaan diletakkan secara acak sesuai rancangan penelitian. Selain itu, disediakan petak pengendapan air sebanyak 5 unit dengan luasan masing – masing 40 m², bak beton sebagai tandon air sebanyak 6 unit dengan luas masing-masing 300 m², dan petak instalasi pengolahan air limbah (IPAL) sebanyak 1 unit dengan luasan 50 m² (Gambar 1). Dinding wadah percobaan dibersihkan menggunakan disinfektan dengan metode penyiraman menggunakan kaporit konsentrasi 50 ppm. Dinding wadah kemudian dicuci dengan detergen dan dilanjutkan dengan pembilasan menggunakan air tawar dan dilanjutkan dengan pengeringan. Satu wadah percobaan dipasang 23 airasi dengan jarak titik batu airasi sekitar 5 cm dari dasar wadah. Antar titik airasi diatur dengan jarak 40-50 cm. Root blower digunakan sebagai sumber airasi.



Gambar 1. Layout bak pemeliharaan udang vaname

Air dari saluran utama dialirkan ke petak pengendapan kemudian selanjutnya dialirkan ke petak tandon dengan ketinggian air 1 m. Air media kemudian didisinfeksi dengan penambahan kaporit konsentrasi 30 ppm. Setelah kandungan klorin berkurang atau netral dengan indikasi air media tidak lagi berbau klorin, air media kemudian dialirkan ke bak biofilter dan selanjutnya dialirkan ke dalam bak pemeliharaan. Pemindahan air menggunakan pompa sentrifugal. Sebagai pendukung kehidupan udang maka dilakukan proses penumbuhan plankton. Penumbuhan plankton dilakukan dengan menambahkan pupuk organik ke dalam bak pemeliharaan udang. Pupuk organik yang digunakan merupakan hasil fermentasi pakan, molase, ragi dan probiotik. Pupuk organik diaplikasikan secara periodik hingga plankton mulai tumbuh di media pemeliharaan.

Penebaran Benur

Penelitian ini menggunakan benih udang (benur) *stadia post larva* (PL) 10 sebanyak 117.600 ekor dengan bobot rata-rata sekitar 0,001 g/ekor. Benur didatangkan dari PT. Suri Tani Pemuka Anyar. Benur ditranspotasikan ke lokasi percobaan dengan sistem transportasi tertutup. Sebelum penebaran, sampel benur diambil secara acak kemudian dilakukan pengujian bebas patogen (WSSV, EHP, IMNV, AHPND) menggunakan metode PCR yang dilakukan di laboratorium uji BLUPPB Karawang. Benur yang digunakan untuk percobaan adalah benur yang terbukti tidak terinfeksi patogen. Benur kemudian ditebar dengan padat tebar sesuai perlakuan yaitu 300 ekor/m³ untuk perlakuan A dan 400 ekor/m³ untuk perlakuan B. Sebelum penebaran dilakukan uji bioassay untuk melihat respon benur terhadap media air budidaya.

Pemberian Pakan

Pemberian pakan pada awal pemeliharaan dilakukan secara *blind feeding* hingga umur pemeliharaan udang 30 hari. Pemberian awal dimulai dengan jumlah 2,5-3,0 kg pakan untuk 100.000 benur, dan selanjutnya jumlah pakan dinaikkan secara bertahap. Pemberian pakan setelah pemeliharaan 30 hari hingga panen dilakukan berdasarkan *feeding rate* yang ditentukan dari hasil sampling biomassa udang dan kontrol pada anco (Gambar 2.B). Pemberian pakan dilakukan dengan frekuensi 6 kali sehari pada jam 07.00, 10.00, 13.00, 16.00, 19.00 dan 22.00. Pakan yang diberikan dicampur terlebih dahulu dengan bahan tambahan pakan untuk menjaga kesehatan udang selama pemeliharaan. Jenis pakan yang diberikan yaitu pakan udang dengan kandungan protein 36-38% yang terdiri atas: Ruby-HG-1, Ruby-HG-2A, Ruby-HG-3A, Ruby-HG-3B. Pakan yang diberikan dicampur dengan *feed aditif* (imunostimula, vitamin C, laktobacillus, dan antioksidan yang telah difermentasi) secara rutin dengan dosis 2-5 g/kg pakan. Campuran pakan dibungkus selama 1 hari sebelum digunakan untuk percobaan. Jumlah

pakan yang diberikan selama pemeliharaan dicatat.

Kegiatan Pemeliharaan

Selama pemeliharaan dilakukan pergantian air sebanyak 35% per hari dengan sistem *flow through* (debit 7 liter/menit). Pembersihan dasar bak dilakukan dengan cara penyiponan (Gambar 2.A) minimal 5 hari sekali menggunakan alat sipon dari fitting pipa pvc berdiameter 1 inch yang disambung dengan pipa dan selang spiral 1 inch. Kaptan (CaCO_3) ditambahkan ke dalam media pemeliharaan dengan konsentrasi 12,5 ppm minimal 3 kali seminggu, tergantung dari nilai alkalinitas media. Mineral KCl dan MgCl_2 juga ditambahkan setiap minggu dengan konsentrasi 2 ppm. Air buangan dari bak pemeliharaan udang vaname diproses terlebih dahulu di petak IPAL sebelum dibuang ke saluran umum.

Data bobot tubuh udang diamati melalui proses sampling bobot tubuh setelah udang berumur 30 hari. Sampling selanjutnya dilakukan secara rutin setiap 10 hari dengan mengambil udang secukupnya menggunakan seser dan bobot basahnya ditimbang menggunakan timbangan digital. Bersamaan dengan ini, status kesehatan udang juga diamati baik secara visual, mikroskopis, mikrobiologis dan molekuler. Jumlah udang yang mati selama percobaan dan bobot basahnya juga dicatat. Pada jaringan udang yang mati dan yang sehat dilakukan pengamatan kelimpahan bakteri secara mikrobiologis dan pengamatan secara molekuler menggunakan metode PCR untuk mengetahui ada tidaknya infeksi virus pada sampel udang. Parameter kualitas air meliputi suhu, oksigen terlarut (DO), pH diukur secara *insitu* setiap hari, sedangkan parameter kualitas air lainnya meliputi alkalinitas, nitrit, nitrat, TAN, kekeruhan, TOM, plankton, total bakteri, dan total bakteri vibrio diamati secara *eksitu* di laboratorium setiap minggu.

Pemanenan

Panen dilakukan secara parsial dengan tujuan untuk mengurangi beban media pemeliharaan dan mempercepat pertumbuhan udang. Panen parsial dilakukan apabila nilai oksigen terlarut media kurang dari 3 ppm di pagi hari atau biomassa udang sudah mencapai 2,5-3,0 kg/m^3 . Jumlah biomassa udang yang dipanen sebanyak 0,5-1,0 kg/m^3 , sehingga biomassa udang yang tersisa di dalam bak pemeliharaan kurang dari 2,0 kg/m^3 . Panen parsial dilakukan dengan cara mengambil sebagian udang menggunakan jaring secara perlahan. Panen total dilakukan ketika *size* udang telah mencapai ≥ 50 atau minimal 20 g/ekor. Panen total dilakukan dengan cara menguras total bak pemeliharaan. Bak fiberglass kapasitas 1 m^3 digunakan sebagai bak penampung udang saat proses pemanenan.

Parameter yang diuji

Parameter yang diuji dalam penelitian ini yaitu sintasan (SR), laju pertumbuhan spesifik (SGR) harian, produktivitas budidaya (kg/m^3) dan rasio konversi pakan (FCR), yakni sebagai berikut :

Sintasan (SR) dihitung menggunakan rumus menurut Effendie (1997) yaitu :

$$SR = N_t/N_0 \times 100\%$$

Dimana :

SR = sintasan (%)

N_t = Total jumlah udang saat t (ekor)

N_0 = Total jumlah udang saat awal pemeliharaan (ekor).

Laju pertumbuhan spesifik dihitung menggunakan rumus menurut Huisman (1976) yaitu:

$$W_t = W_0 (1 + \alpha/100)^t$$

Dimana :

α = laju pertumbuhan spesifik

W_t = Bobot tubuh rata-rata saat t (g/ekor)

W_0 = Bobot tubuh rata-rata saat awal pemeliharaan (g/ekor)

t = lama waktu pemeliharaan (hari).

Produktivitas budidaya ditentukan dengan rumus yaitu :

$$PB = \text{jumlah total biomassa hasil produksi} / \text{total volume media budidaya (kg/m}^3\text{)},$$

Rasio konversi pakan (FCR) dihitung menggunakan rumus menurut Djarijah (1995) yaitu:

$$FCR = F / [(W_t + D) - W_0]$$

Dimana :

FCR = rasio konversi pakan

F = Total berat pakan yang diberikan selama percobaan (g)

W_t = Biomassa total hewan uji saat t (g)

W_0 = Biomassa total hewan uji saat awal pemeliharaan (g), D = Biomassa total hewan uji yang mati selama percobaan (g).

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif dalam bentuk grafik atau tabel. Selain itu, data dianalisis secara statistik menggunakan t -Test : *Two-Sample Assuming Equal Variances*. Hasil analisis kemudian menjadi dasar untuk melakukan interpretasi data.

HASIL

Penelitian ini menggunakan padat tebar 300 ekor/m³ (Perlakuan A) dan 400 ekor/m³ (Perlakuan B). Estimasi terhadap biomassa udang pada umur pemeliharaan 60 hari bahwa biomassa udang telah mencapai 2,5-3,0 kg/m³. Kondisi ini akan dapat menurunkan oksigen terlarut hingga 2 ppm saat pagi hari. Berdasarkan hal ini maka dilakukan panen parsial/sebagian pada hari ke-66 masa pemeliharaan. Jumlah udang yang dipanen pada Perlakuan A adalah 0,5 kg/m³ sedangkan untuk Perlakuan B adalah 1 kg/m³. Jumlah udang yang diambil pada saat panen parsial I ditampilkan pada Tabel 1.

Panen parsial II dilakukan setelah 14 hari dari waktu panen parsial I yaitu masa pemeliharaan telah mencapai 80 hari dimana udang sudah mencapai size 100 atau dengan berat rata-rata 10 g. Pada panen parsial II ini, biomassa udang per m³ sudah mengalami peningkatan kembali menjadi 2,5-3,0 kg/m³ (Tabel 2) dan telah melebihi daya tampung lingkungan. Hal ini dapat dilihat dari indikator nilai oksigen terlarut yang sudah menurun hingga 3 ppm atau lebih pada pagi hari. Jumlah udang yang panen pada panen parsial II sekitar 0,7 kg/m³ pada Perlakuan A dan 1 kg/m³ pada Perlakuan B.

Panen parsial menjadi satu-satunya cara yang dilakukan untuk mengurangi beban lingkungan dalam bak pemeliharaan pada sistem budidaya udang super intensif ketika pergantian air dan pemberian airasi tidak lagi mampu mendukung kualitas air yang dibutuhkan oleh udang terutama oksigen terlarut. Hasil pengamatan bahwa biomassa udang yang sudah mencapai 2,5-3,0 kg/m³ akan menyebabkan perubahan tingkah laku udang yang dibudidaya yaitu banyaknya udang yang meloncat ke luar bak pemeliharaan. Panen total (Gambar 2.C) dilakukan pada masa pemeliharaan udang telah mencapai 110 hari. Produktivitas udang rata-rata yang diperoleh pada perlakuan A dan perlakuan B saat panen akhir yaitu 3,4 kg/m³

(Tabel 3).

Tabel 1. Panen parsial I yang dilakukan pada hari ke-66 masa percobaan.

No. Bak	Perl.	Ulangan	Vol Panen (kg)	Size (ekor/kg)	Rerata Biomassa (g/ekor)	Jumlah Populasi (ekor)	SGR t_0-t_{66} (%/hari)
1	A	1	16,1	95	10,5	1.528	15,07
3		2	17,1	100	10,0	1.706	14,98
5		3	14,7	93	10,8	1.364	15,10
7		4	16,3	104	9,6	1.693	14,91
9		5	20,1	103	9,7	2.072	14,92
11		6	16,9	101	9,9	1.710	14,96
Total			101,1	596,0	60,5	10.073	89,93
Rerata			16,9	99,3	10,1	1.679	14,99^b
St.Dev.			1,8	4,4	0,5	236	0,08
2	B	1	27,6	106	9,4	2.929	14,87
4		2	31,1	105	9,5	3.266	14,89
6		3	26,1	106	9,4	2.770	14,87
8		4	31,9	103	9,7	3.282	14,92
10		5	23,7	100	10,0	2.365	14,98
12		6	31,7	120	8,3	3.804	14,66
Total			172,1	640,0	56,4	18.416	89,20
Rerata			28,7	106,7	9,4	3.069	14,87^a
St.Dev.			3,4	6,9	0,6	496	0,11

Keterangan : Huruh yang menyertai angka menunjukkan signifikansi antar dua perlakuan

Tabel 2. Panen parsial II yang dilakukan pada hari ke-80 masa pemeliharaan.

No. Bak	Perl.	Ulangan	Vol Panen (kg)	Size (ekor/kg)	Rerata Biomassa (g/ekor)	Jumlah Populasi (ekor)	SGR $t_{66}-t_{80}$ (%/hari)
1	A	1	21,8	70	14,3	1.527	2,21
3		2	19,5	72	13,9	1.406	2,37
5		3	20,5	71	14,1	1.458	1,95
7		4	20,0	78	12,8	1.561	2,08
9		5	18,8	75	13,3	1.409	2,29
11		6	18,2	71	14,1	1.293	2,55
Total			118,9	437,0	82,5	8654,0	13,44
Rerata			19,8	72,8	13,7	1442,3	2,24^a
St.Dev.			1,3	3,1	0,6	96,2	0,21
2	B	1	32,5	76	13,2	2.472	2,40
4		2	31,5	71	14,1	2.240	2,83
6		3	30,8	77	13,0	2.373	2,31
8		4	34,3	70	14,3	2.400	2,80
10		5	30,8	69	14,5	2.128	2,69
12		6	32,4	85	11,8	2.757	2,49
Total			192,5	448,0	80,8	14370,0	15,53
Rerata			32,1	74,7	13,5	2395,0	2,59^b
St.Dev.			1,3	6,0	1,0	215,8	0,22

Keterangan : Huruh yang menyertai angka menunjukkan signifikansi antar dua perlakuan

Tabel 3. Panen akhir yang dilakukan pada hari ke-110 masa percobaan.

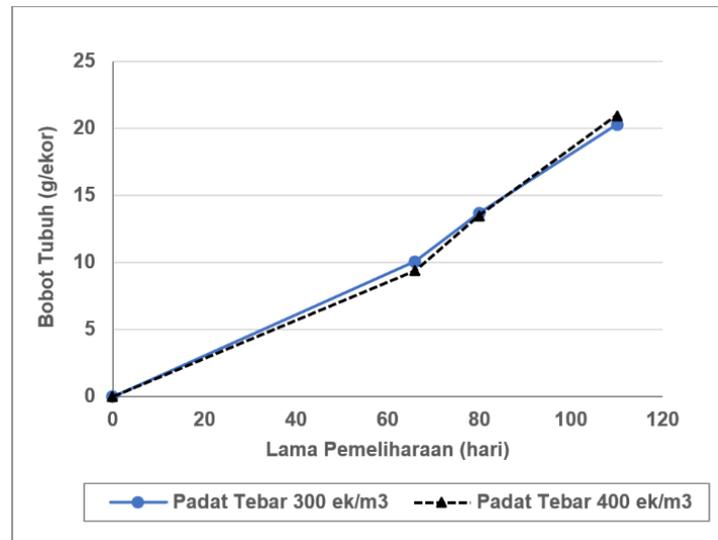
No. Bak	Perl. Ulangan	Vol Panen (kg)	Size (ekor/kg)	Rerata Biomassa (g/ekor)	Jumlah Populasi (ekor)	Biomassa (kg/m ³)	SGR t80-t110 (%/hari)	
1	A	1	92,4	47	21,3	4.344	3,3	1,34
3		2	90,0	48	20,8	4.321	3,2	1,36
5		3	99,6	50	20,0	4.978	3,6	1,18
7		4	97,0	50	20,0	4.851	3,5	1,49
9		5	89,9	51	19,6	4.586	3,2	1,29
11		6	102,6	50	20,0	5.128	3,7	1,18
		Total	571,5	296,0	121,7	28.208	122,6	7,84
		Rerata	95,3	49,3	20,3	4.701	3,4	1,31^a
		St.Dev.	5,3	1,5	0,6	337	0,0	0,12
2	B	1	94,6	49	20,4	4.636	3,4	1,47
4		2	100,4	48	20,8	4.818	3,6	1,31
6		3	89,7	50	20,0	4.485	3,2	1,45
8		4	95,4	45	22,2	4.293	3,4	1,48
10		5	94,5	42	23,8	3.969	3,4	1,67
12		6	98,3	54	18,5	5.307	3,5	1,52
		Total	572,9	288,0	125,8	27.508	123,6	8,91
		Rerata	95,5	48,0	21,0	4.585	3,4	1,49^b
		St.Dev.	3,7	4,1	1,8	459	0,0	0,11

Keterangan : Huruh yang menyertai angka menunjukkan signifikansi antar dua perlakuan



Gambar 2. Beberapa tahapan proses pemeliharaan udang vaname.

Keterangan : (A) Proses penyiponan; (B) proses sampling bobot tubuh dan aktivitas makan; (C) Proses panen akhir; dan (D) Sampel udang vaname saat panen akhir



Gambar 3. Pola pertumbuhan bobot tubuh udang vaname dengan padat tebar 300 ekor/m³ dan 400 ekor/m³ yang dipelihara selama 110 hari dalam bak terpal kapasitas 28 m³.

Rata-rata bobot total udang vaname per bak pemeliharaan yang diperoleh pada panen akhir/total untuk masing-masing Perlakuan A dan Perlakuan B yaitu 95,3 kg/unit bak pemeliharaan (size rata-rata 49,3 ekor/kg atau berat rata-rata 20,3 g/ekor) dan 95,5 kg/unit bak pemeliharaan (size rata-rata 48,0 ekor/kg atau berat rata-rata 21,0 g/ekor) (Tabel 3 dan Gambar 2.C-D). Pola peningkatan bobot tubuh rata-rata udang vaname selama percobaan 110 hari ditampilkan pada Gambar 3. Pada gambar ini terlihat bahwa bobot tubuh rata-rata udang pada padat tebar tinggi (400 ekor/m³) setelah dipelihara selama 66 hari terlihat lebih rendah. Namun setelah dilakukan panen parsial pada hari ke-66 dan hari ke-80 maka bobot tubuh rata-rata udang pada wadah dengan padat tebar 400 ekor/m³ terlihat meningkat dan relatif lebih tinggi saat panen (hari ke-110) dibandingkan dengan tebar 300 ekor/m³.

Dalam penelitian ini, nilai rata-rata SR dan FCR pada Perlakuan A masing-masing yaitu 93,1% dan 1,51, sedangkan untuk Perlakuan B masing-masing yaitu 89,7% dan 1,48. Data ini menunjukkan bahwa padat tebar yang lebih rendah yaitu 300 ekor/m³ dapat menghasilkan jumlah individu yang lebih banyak saat panen dibandingkan dengan padat 400 ekor/m³, namun demikian nilai konversi pakan masih terlihat lebih tinggi. Data selengkapnya ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Data produksi udang vaname dengan padat tebar 300 ekor/m³ dan 400 ekor/m³ yang dipelihara selama 110 hari.

No Bak	Perl. Ulangan	Total Populasi (ekor)	SR (%)	Jumlah Pakan (kg)	Total Biomassa (kg)	Prod/m ³ (kg/m ³)	FCR
1	1	7.399	88,1	196	130,3	4,65	1,50
3	2	7.433	88,5	196	126,6	4,52	1,55
5	3	7.800	92,9	200	134,8	4,81	1,48
7	4	8.105	96,5	199	133,3	4,76	1,49
9	5	8.067	96,0	196	128,8	4,60	1,52
11	6	8.131	96,8	207	137,7	4,92	1,50

	Total	46.935	558,8	1194,0	791,53	28,27	9,05
	Rerata	7.822,5	93,1^a	199,0	131,92	4,71	1,51
	Std. Dev.	336,5	4,0	4,3	3,9	4,09	0,15
2		10.037	89,6	228	154,8	5,53	1,47
4		10.324	92,2	236	163,0	5,82	1,45
6	B	9.628	86,0	223	146,7	5,24	1,52
8		9.975	89,1	237	161,5	5,77	1,47
10		8.462	75,6	223	149,0	5,32	1,50
12		11.868	106,0	235	162,4	5,80	1,45
	Total	60.294	538,3	1382,0	937,40	33,48	8,85
	Rerata	10.049,0	89,7^a	230,3	156,23	5,58	1,48
	Std. Dev.	1103,3	9,9	6,5	7,4	7,20	0,26

Keterangan : Huruh yang menyertai angka menunjukkan signifikansi antar dua perlakuan

PEMBAHASAN

Hasil perhitungan produktivitas akhir dari kegiatan budidaya udang vaname (kilogram per m³) pada dua perlakuan yang diuji (Tabel 4) memperlihatkan bahwa nilai rata-rata produktivitas akhir untuk Perlakuan B (5,58 kg/m³) lebih tinggi dari Perlakuan A (4,71 kg/m³). Pada parameter yang lain, nilai sintasan (SR) dan FCR pada perlakuan B terlihat lebih rendah dengan nilai rata-rata masing-masing yaitu 89,7% dan 1,48 per unit percobaan dibandingkan dengan perlakuan A dengan nilai masing-masing parameter parameter yaitu 93,1% dan 1,51 per unit percobaan. Hasil yang diperoleh dalam penelitian ini menunjukkan bahwa padat tebar 400 ekor/m³ memiliki performa yang lebih baik khususnya pada parameter produktivitas dan FCR dibandingkan dengan padat tebar 300 ekor/m³. Data produktivitas budidaya udang vaname yang dihasilkan dalam percobaan ini cukup tinggi untuk budidaya udang di pantura. Nilai produktivitas budidaya udang yang diperoleh sudah melebihi daya tampung lingkungan maupun fisik yang ditargetkan yaitu 2,5-3,0 kg/m³. Meskipun konsentrasi oksigen terlarut sempat mencapai di bawah 3 ppm saat pagi hari, namun hal ini tidak menekan tingkat kelangsungan hidup secara signifikan dengan kisaran nilai SR kedua perlakuan yaitu 89,7-93,1%. Kondisi ini menunjukkan bahwa penerapan panen parsial dapat meningkatkan produktivitas lahan. Manfaat panen parsial dalam meningkatkan produktivitas lahan juga dilaporkan oleh Triyatno dan Solin (2021). Panen parsial ditujukan untuk menekan terjadinya kompetisi pakan dan tingkat kematian. Selain itu, panen parsial juga ditujukan untuk meningkatkan laju pertumbuhan dan total produksi per unit bak pemeliharaan, menjaga daya dukung wadah pemeliharaan, meminimalisir kerugian ekonomi dan juga untuk meningkatkan keuntungan.

Hasil analisis statistik menggunakan *t-Test : Two-Sample Assuming Equal Variances* bahwa nilai sintasan (SR) udang vaname antara padat tebar 300 ekor/m³ (A) dan 400 ekor/m³ (B) yang dipelihara selama 110 hari menunjukkan tidak berbeda nyata ($p > 0,05$). Namun demikian, untuk nilai produktivitas budidaya dan FCR terdapat perbedaan yang nyata antara kedua perlakuan ($p < 0,05$). Dengan meningkatkan padat tebar dari 300 ekor/m³ ke 400 ekor/m³ maka terjadi peningkatan produksi secara signifikan dari 4,71 kg/m³ menjadi 5,58 kg/m³ atau mengalami peningkatan produksi sebesar 18,47%.

Mengacu pada Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan (Permen KP Nomor 75 tahun 2016), padat tebar mencapai 300 ekor/m³ masuk dalam kriteria budidaya udang super intensif. Oleh karena itu tingkat teknologi yang digunakan dalam kegiatan perikanan ini masuk dalam teknologi super intensif. Nunes et al. (2019) melaporkan bahwa budidaya udang vaname

super intensif dapat mencapai sintasan dengan nilai lebih dari 90% dengan produktivitas mencapai 3 kg/m³. Selanjutnya dilaporkan juga bahwa udang vaname mampu bertahan pada padat tebar 659 ekor/m³ tanpa terganggu pertumbuhan dan sintasanya, dengan produktivitas mencapai 6,5 kg/m³ dan rata-rata bobot udang sebesar 11-12 g/ekor serta rasio konversi pakan sebesar 1,6-1,8. Khoa *et al.* (2020) juga melaporkan bahwa pada budidaya udang vaname super intensif mampu memproduksi biomassa 3,95 – 4,37 kg/m³. Berdasarkan hasil beberapa laporan tersebut produktivitas udang vaname yang dihasilkan dari dua padat tebar sudah cukup bagus, bahkan produktivitas per m³ yang diperoleh sudah melampaui nilai produktivitas beberapa laporan tersebut, meskipun dilakukan dengan perlengkapan dan sistem yang relatif sederhana.

Hasil analisis data laju pertumbuhan spesifik (SGR) harian pada periode sebelum dilakukan panen parsial I memperlihatkan bahwa SGR udang pada Perlakuan A terlihat lebih tinggi dan berbeda nyata dengan Perlakuan B dengan ($p < 0,05$) dengan nilai SGR masing-masing yaitu 14,99% per hari dan 14,87% per hari (Tabel 1). Namun demikian, hal yang berbeda terlihat pada dua periode berikutnya yaitu selama 14 hari sebelum panen parsial II dan selama 30 hari sebelum dilakukan panen akhir (total) dimana nilai SGR udang pada Perlakuan B terlihat lebih tinggi dibandingkan dengan Perlakuan A. Hasil uji statistik bahwa nilai SGR selama dua periode ini terlihat berbeda nyata ($p < 0,05$) (Tabel 2, dan Tabel 3). Data ini menunjukkan bahwa meningkatkan padat tebar dari 300 ekor/m³ ke 400 ekor/m³ tidak menyebabkan penurunan pertumbuhan jika metode pemeliharaan udang yang diterapkan dipadukan dengan panen parsial. Oleh karena itu berdasarkan performa pertumbuhan maupun produktivitas yang dihasilkan dalam percobaan ini maka padat tebar 400 ekor/m³ dapat direkomendasikan untuk dilakukan.

Beberapa permasalahan yang ditemukan pada penerapan budidaya udang di dalam bak terpal antara lain yaitu terjadinya kebocoran bak pemeliharaan, keterbatasan gudang penyimpanan pakan, kekurangan air yang berkualitas dan memenuhi syarat untuk budidaya udang. Meskipun demikian, selama percobaan dilakukan, tidak ditemukan kasus udang terserang patogen. Kawahigashi (2018) menjelaskan bahwa strategi untuk mencegah serangan patogen atau munculnya penyakit antara lain yaitu menjaga dasar tambak agar tetap dalam keadaan bersih dan terbebas dari sedimen maupun lumpur (*sludge*). Oleh karena itu, diperlukan desain bak pemeliharaan udang yang menyediakan saluran pembuangan lumpur yang ditempatkan pada bagian tengah bak pemeliharaan agar mudah dilakukan pembuangan limbah budidaya selama proses budidaya udang berlangsung. Untuk meningkatkan ketersediaan air bersih selama operasional budidaya udang maka rasio tandon terhadap bak/petak pemeliharaan perlu diatur pada rasio 60 : 40. Meningkatkan volume aerasi juga perlu dilakukan untuk tetap menjaga performa udang, dan untuk menjaga kualitas air di lingkungan sekitar lokasi budidaya maka dibutuhkan ketersediaan instalasi pengolahan air limbah (IPAL).

KESIMPULAN

Budidaya udang vaname super intensif di dalam di bak terpal bundar berkapasitas 28 m³ selama 110 hari dengan padat tebar 400 ekor/m³ mampu meningkatkan produksi sebesar 18,47% dibandingkan dengan padat tebar 300 ekor/m³, dengan nilai rata-rata sintasan sebesar 89,72%, produktivitas sebesar 5,58 kg/m³, dan FCR sebesar 1,48.

Padat tebar 400 ekor/m³ dapat direkomendasikan untuk diterapkan pada budidaya udang vaname dan kajian produksi budidaya udang vaname dengan padat tebar di atas 400 ekor/m³ perlu dilakukan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan terlibat pada kegiatan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, J.L., Valderrama, D., Jory, D. (2017). Shrimp Production Review. *Global Aquaculture Alliance*. Dublin. 54 hlm.
- Cornejo-granados, F., Lopez-Zavala, A.A., Gallardo-Becerra, L., Sánchez, F., Vichido, R., Brieba, L.G., Viana, M.T., Sotelo-Mundo, R.R., Ochoa-Leyva, A. (2017). Microbiome of Pacific Whiteleg Shrimp Reveals Differential Bacterial Community Composition Between Wild, Aquacultured and AHPND/EMS Outbreak Conditions. *Scientific Reports*, 7:11783, 1–15. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-11805-w>
- Djarajah, A.S. (1995). *Pakan Ikan Alami*. Kanisius. Yogyakarta. 87 hlm.
- Effendie, M.I. (1997). *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta.
- FAO. (2020a). *The State of World Fisheries and Aquaculture 2020*. Sustainability in Action. Rome. <https://doi.org/10.4060/ca9229en>
- FAO. (2000b). *Impact of Aquaculture on Environment*. Fisheries and Aquaculture Department Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- Hong, X., Lu, L., Xu, D. (2016). Progress in Research on Acute Hepatopancreatic Necrosis Disease (AHPND). *Aquac. Int.*, 24, 577–593. <https://doi.org/10.1007/s10499-015-9948-x>
- Huisman, E.A. (1976). Food Conversion Efficiencies at Maintenance and Production Levels for Carp, *Cyprinus carpio* L., and Rainbow Trout, *Salmo gairdneri* Richardson. *Aquaculture*, 9, 259-273
- Izarman. (2020). *Virus AHPND Berjangkit, Pembudidaya Tambak Udang Buleleng Barat Pasrah - PATROLIPOST [WWW Document]*. <https://www.patrolipost.com/>. URL <https://www.patrolipost.com/56129/virus-ahpnd-berjangkit-pembudidaya-tambak-udang-buleleng-barat-pasrah/> (accessed 3.3.21).
- Kawahigashi, D. (2018). New Paradigm for Controlling EMS/APHNS in Intensive *P. nannamei* Boone 1931 Culture Ponds. *Asian Fisheries Science Journal* (Malaysia), 31S, 182-193. <http://agris.upm.edu.my:8080/dspace/handle/0/19732>
- Khoa, T.N.D., Tao, C.T., Khanh, L.V., Hai, T.N. (2020). Super-Intensive Culture of White Leg Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) in Outdoor Biofloc Systems with Different Sunlight Exposure Levels: Emphasis on Commercial Applications. *Aquaculture*, 524. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2020.735277>
- Nunes, A.J.P., Coutinho, A.G., de Sena, D.C., Runo, L.A., Neto, S.C.O., Neto, H.S., dos Santos, I.B., Soares, A.N. (2019). Culture of Pacific white shrimp juveniles in super-intensive conditions. *Global Aquaculture Advocate*. <https://www.globalseafood.org/advocate/culture-of-pacific-white-shrimp-juveniles-in-super-intensive-conditions/>
- Permen KP 75. (2016). *Permen KP. No. 75 Tentang Pedoman Umum Pembesaran Udang Windu (Penaeus Monodon) Dan Udang Vaname (Litopenaeus vannamei)*. Badan Karantina Ikan, Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan. Jakarta.
- Phillips, M.J. (1994). Shrimp Culture and the Environment. Dalam : Bagarinao, T.U dan Flores, EEC, editor. *Towards Sustainable Aquaculture in Southeast Asia and Japan*. SEAFDEC Aquaculture Department, Iloilo, Philippines, 37-62.
- Portley, N. (2016). *SFP Report on the Shrimp Sector: Asian Farmed Shrimp Trade and Sustainability*. Sustainable Fisheries Partnership. 18 hlm.
- Rubel, H., Woods, W., Pérez, D., Unnikrishnan, S., Felde, A.M.Z., Zielcke, S., Lidy, C.,

- Lanfer, C. (2019). *A Strategic Approach to Sustainable Shrimp Production in Thailand : The Case for Improved Economics and Sustainability*. Boston Consulting Group, Boston. 56 hlm.
- Songsangjinda, P., Jare, P. (2016). Current Status and Impact of Early Mortality Syndrome (EMS)/Acute Hepatopancreatic Necrosis Disease (AHPND) and Hepatopancreatic Microsporidiosis (HPM) Outbreaks on Thailand's Shrimp Farming. Dalam: Pakingking Jr. R.V., de Jesus-Ayson, E.G.T., Acosta, B.O., editor. *Addressing Acute Hepatopancreatic Necrosis Disease (AHPND) and Other Transboundary Diseases for Improved Aquatic Animal Health in Southeast Asia*. Southeast Asian Fisheries Development Center Aquaculture Department Tigbauan, Iloilo, Philippines, 79-87.
- Triyatmo, B., Solin, M.Y. (2021). Productivity of White Shrimp (*Litopenaeus vannamei*, Boone 1931) on Semi-Intensive Cultivation Ponds in Parangtritis Village, Bantul Regency. *The 4th International Symposium on Marine and Fisheries Research*. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 919 (2021) 012053. doi:10.1088/1755-1315/919/1/012053
- Walker, P.J., Mohan, C. V. (2009). Viral Disease Emergence in Shrimp Aquaculture : Origins, Impact and the Effectiveness of Health Management Strategies. *Reviews in Aquaculture*, 1, 125–154. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1753-5131.2009.01007.x>